

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam. & Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

12487868

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 7140776 A2 19950602 <No. of Patents: 003>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 7140776	A2	19950602	JP 93311073	A	19931118	(BASIC)
JP 3110231	B2	20001120	JP 93311073	A	19931118	
US 5649264	A	19970715	US 340413	A	19941115	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 93311073 A 19931118

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 7140776 A2 19950602
RESIDUAL DEVELOPER QUANTITY DETECTING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE
(English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): DOMON AKIRA; KINOSHITA MASAHAIDE; SHIMIZU YASUSHI;
OKANO KEIJI

Priority (No,Kind,Date): JP 93311073 A 19931118

Applic (No,Kind,Date): JP 93311073 A 19931118

IPC: * G03G-015/08; G01N-021/59; G03G-021/10

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 3110231 B2 20001120

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): DOMON AKIRA; KINOSHITA MASAHAIDE; SHIMIZU YASUSHI;
OKANO KEIJI

Priority (No,Kind,Date): JP 93311073 A 19931118

Applic (No,Kind,Date): JP 93311073 A 19931118

IPC: * G03G-015/08

Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 5649264 A 19970715
DEVELOPING UNIT HAVING OPTICAL DETECTION OF A RESIDUAL QUANTITY OF
DEVELOPER IN A DEVELOPER CONTAINER (English)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): DOMON AKIRA (JP); OKANO KEIJI (JP); KINOSHITA
MASAHAIDE (JP); SHIMIZU YASUSHI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 93311073 A 19931118

Applic (No,Kind,Date): US 340413 A 19941115

National Class: * 399030000; 399027000

IPC: * G03G-015/08

Derwent WPI Acc No: * G 97-372421; G 97-372421

Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

US 5649264	P	19931118	US AA	PRIORITY (PATENT)
			JP 93311073 A	19931118
US 5649264	P	19941115	US AE	APPLICATION DATA (PATENT)
			(APPL. DATA (PATENT))	
			US 340413 A	19941115
US 5649264	P	19950906	US AS02	ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S
			INTEREST	
			CANON KABUSHIKI KAISHA 3-30-2, SHIMOMARUKO,	
			OHTA-KU TOKYO, JAPAN ; DOMON, AKIRA :	
			19941226; OKANO, KEIJI : 19941226; KINOSHITA,	

MASAHIDE : 19941226; SHIMIZU, YASUSHI :
19941226
US 5649264 P 19970715 US A PATENT
US 5649264 P 19980317 US CC CERTIFICATE OF CORRECTION

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04848176 **Image available**

RESIDUAL DEVELOPER QUANTITY DETECTING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

PUB. NO.: 07-140776 [JP 7140776 A]
PUBLISHED: June 02, 1995 (19950602)
INVENTOR(s): DOMON AKIRA
 KINOSHITA MASAHAIDE
 SHIMIZU YASUSHI
 OKANO KEIJI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 05-311073 [JP 93311073]
FILED: November 18, 1993 (19931118)
INTL CLASS: [6] G03G-015/08; G01N-021/59; G03G-021/10
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7
 (COMMUNICATION -- Facsimile); 46.2 (INSTRUMENTATION --
 Testing)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a highly accurate, convenient and economical light transmission system residual developer quantity detecting device capable of easily applying to a small size developing device and a process cartridge.

CONSTITUTION: The wiping member 17 is composed of flexible sheet member and the holding member for holding the flexible sheet member, the holding member is provided with the rotary shaft and the oscillating shaft for receiving the driving force from the agitation member 16, and by interlocking with the agitation member 16, the upper end part and lower end part of the wiping member 17 are moved reciprocally so as to draw an arc in the direction of the arrow e. Thus, the surface of the transparent windows 13a and 13b are rubbed by the wiping member 17, hence the developer 7 stuck on can be removed, therefore the residual developer quantity can be highly accurately detected by the light emitting element 14 and the light receiving element 15.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-140776

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	1 1 4			
G 0 1 N 21/59		Z 9118-2 J		
G 0 3 G 21/10				
			G 0 3 G 21/ 00	3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平5-311073

(22) 出願日 平成5年(1993)11月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 土門 彰

東京都大田区下丸子三丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 木下 正英

東京都大田区下丸子三丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 清水 康史

東京都大田区下丸子三丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤岡 徹

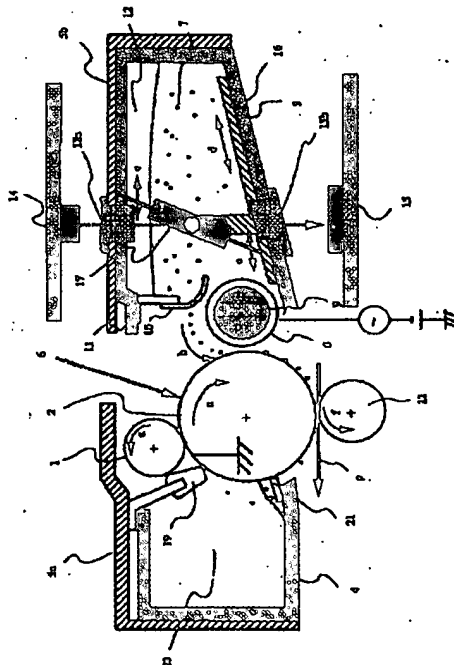
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像剤残量検出装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的の一つは、小型の現像装置やプロセスカートリッジにも容易に適用できる高精度かつ簡便であり、経済的な光透過式現像剤残量検出装置を提供することにある。

【構成】 払拭部材17を、可撓性シート部材と、該可撓性シート部材を保持する保持部材から形成し、該保持部材には回転軸と、攪拌部材16から駆動を受けるための揺動軸を設け、攪拌部材16と連動させることにより払拭部材17の上端部及び下端部が弧を描くように矢印e方向に往復運動を行わせる。これにより、払拭部材17が透明窓13a、13bの表面と摺擦し、付着している現像剤7を除去することができ、発光素子14及び受光素子15による現像剤残量の高精度の検知をすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤を収容せしめる現像剤容器と、該現像剤容器内の該現像剤を攪拌及び現像剤担持体へ搬送せしめる攪拌部材と、画像形成装置本体に配設された発光素子と受光素子に対向するように現像剤容器の壁面に設けられた二つの透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を該現像剤容器内に具備する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の運動中心と該払拭部材の先端の距離が、該払拭部材の運動中心と、上記現像剤担持体との最短距離よりも長く、該払拭部材が上記攪拌部材と連動し、往復運動することにより、該払拭部材の両端部が上記透明窓と摺擦することを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項2】 往復運動する払拭部材の透明窓に対する最大当接圧が、運動方向によって異なり、該払拭部材の一端に最大当接圧がかかっているときに、該払拭部材のもう一端には最大当接圧がかからないことを特徴とする請求項1に記載の現像剤残量検出装置。

【請求項3】 下方にある透明窓に対する最大当接圧が、上方にある透明窓に対する最大当接圧よりも大きくなるような払拭部材を備えることを特徴とする請求項1に記載の現像剤残量検出装置。

【請求項4】 払拭部材の往復運動の中心を基準位置として先端の振幅が最大のとき、該払拭部材が透明窓に当接せず、該払拭部材が中心方向に運動する時、該透明窓に対する侵入量が徐々に増加するような形状の透明窓を有することを特徴とする請求項1に記載の現像剤残量検出装置。

【請求項5】 払拭部材が、常時透明窓と接触することを特徴とする請求項1に記載の現像剤残量検出装置。

【請求項6】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該現像剤残量検出装置を含む画像形成装置が非動作時に、該払拭部材が該透明窓に対し、非当接状態であることを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項7】 請求項6に記載の現像剤残量検出装置を装着する画像形成装置本体において、上記払拭部材の位置を検知及び制御する手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 払拭部材の回転ないし円弧運動の中心位置が、上記透明窓及び上記現像剤容器に対して画像形成動作時と非画像形成動作時で変わることとする請求項6に記載の現像剤残量検出装置。

【請求項9】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該透明窓の該払拭部材との接触面が、曲率中心が該払拭部材の回転中心と一致するような曲率を有することを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項10】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる二つの払拭部材を有し、該払拭部材が可撓性シート部材及びこれを保持する保持部材とから成る光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の運動中心を中心として該保持部材が成す角度と、該払拭部材の運動中心を中心として二つの該透明窓中心が成す角度が等しいことを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項11】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の該当面窓との接触部分が可撓性シート部材により形成され、該可撓性シート部材の先端部の長手方向の幅が、該透明窓の長手方向の幅より短いことを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項12】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の該透明窓との接触部分がブラシ状部材より形成されることを特徴とする現像剤残量検出装置。

【請求項13】 現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該透明窓の該払拭部材との接触面の表面粗さが0.6mm以下であることを特徴とする現像剤残量検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複写機、ページプリンター、ファクシミリ等の電子写真記録方式の画像形成装置に用いられる現像剤残量検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の複写機、ページプリンター、ファクシミリ等の電子写真記録方式の画像形成装置には、現像剤容器内の現像剤が減少し、濃度の薄いかすれた画像を出力する以前に、ユーザーにその警告を発するための現像剤残量検出装置を具備するものが多い。現像剤残量検出装置には、現像剤容器内の現像剤量の変化を、

(1) 重さ、(2) 静電容量、(3) 攪拌部材のトルク変化、(4) 光透過量等によって検知する方式がある。この中で(4)の方式は装置が簡便であり、コストも安く、検知精度も比較的良好なことから、広く用いられている。この方式は画像形成装置本体に発光素子と受光素子を設け、現像剤容器内に、発光素子から照射される光を透過させるための透明窓を設け、現像剤容器内の現像剤の減少による受光素子出力の変化によって現像剤残量を検知するものである。また、透明窓表面に現像剤が付着すると十分に光が透過することができず検知精度が悪くなるため、現像剤容器内に透明窓表面の現像剤を除去

せしめる払拭部材を有している。一般にこの払拭部材は、可撓性のシート部材から成り、現像剤容器内の現像剤を撈拌及び搬送するための撈拌部材に付随しており、回転運動により透明窓表面に摺擦し、透明窓表面に付着した現像剤を除去している。これにより安定かつ精度の高い現像剤残量検出を行うことができる。

【0003】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上述のように従来の現像剤残量検知装置によれば、以下のような問題点があった。

【0004】(1) 近年、複写機、ページプリンター、ファクシミリ等の画像形成装置の小型化の要請が強く、必然的にこれに包含される現像装置や、プロセスカートリッジを小型化しなければならなくなってきた。これに伴い、現像剤容器の容積も小さくなるのだが、従来の方式では光透過式の現像剤残量検出を行う際に大きな困難が生じた。すなわち、残量検出をより正確に行うには、透明窓を現像剤担持体の近傍に配置しなければならないのだが、従来の回転運動を行う払拭部材を用いると、払拭部材が現像剤担持体に接触し易くなり、透明窓を現像剤担持体から遠ざけなければならなくなる。よって、十分な残量検出精度を確保できなくなってしまう。また、現像剤容器内に多量の現像剤を残したまま、現像装置或はプロセスカートリッジが使用不可能な状態になり、不経済である。

【0005】(2) また、透明窓に対する払拭部材の当接圧が適正でない場合、透明窓表面に対する摺擦力が弱くなり、透明窓表面に現像剤が残存し、正規の受光出力電圧を確保できなくなる。その結果、ユーザーに現像剤無しの警告を発する前に、所定の濃度の薄い画像を出力してしまうという問題が生じてしまう。具体的には、上記従来の現像装置においては、払拭部材としてPET（ポリエチレンテレフタレート）、ウレタンゴム等の可撓性のシートを用いており、変形状態で長期間に亘り放置されると永久変形を起こす特性がある。このため透明窓或は現像剤容器に払拭部材が圧接した状態で現像装置の動作が終了し、長期間に亘り放置された場合に払拭部材が永久変形してしまう。その結果、透明窓に対する払拭部材の当接圧が不十分になり、良好なクリーニングが行えず、透明窓を透過する光量が不安定になるという問題があった。この現象は、特に高温高湿下で顕著になる。

【0006】(3) 更に、現像装置やプロセスカートリッジが小型化すると、払拭部材を有することによるトルクの増大や変動が、画像問題を引き起こしてしまう可能性が大きくなる。

【0007】そこで、本発明は、上記三つの問題点を解決し、小型の現像装置やプロセスカートリッジにも容易に適用できる高精度かつ簡便であり、経済的な光透過式現像剤残量検出装置及びそれを備えた画像形成装置を提

供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願第一発明によれば、上記目的のうち現像剤残量検出装置に関しては、現像剤を収容せしめる現像剤容器と、該現像剤容器内の該現像剤を撈拌及び現像剤担持体へ搬送せしめる撈拌部材と、画像形成装置本体に配設された発光素子と受光素子に対向するように現像剤容器の壁面に設けられた二つの透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を該現像剤容器内に具備する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の運動中心と該払拭部材の先端の距離が、該払拭部材の運動中心と、上記現像剤担持体との最短距離よりも長く、該払拭部材が上記撈拌部材と連動し、往復運動することにより、該払拭部材の両端部が上記透明窓と摺擦することにより達成される。

【0009】又、本願第二発明によれば、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該現像剤残量検出装置を含む画像形成装置が非動作時に、該払拭部材が該透明窓に対し、非当接状態であることにより達成される。

【0010】更に、本願第三発明によれば、上記目的のうち画像形成装置に関しては、上記第二発明の現像剤残量検出装置を装着する画像形成装置本体において、上記払拭部材の位置を検知及び制御する手段を設けたことにより達成される。

【0011】又、本願第四発明によれば、上記目的のうち現像剤残量検出装置に関しては、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該透明窓の該払拭部材との接触面が、曲率中心が該払拭部材の回転中心と一致するような曲率を有することにより達成される。

【0012】更に、本願第五発明によれば、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる二つの払拭部材を有し、該払拭部材が可撓性シート部材及びこれを保持する保持部材とから成る光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の運動中心を中心として該保持部材が成す角度と、該払拭部材の運動中心を中心として二つの該透明窓中心が成す角度が等しいことにより達成される。

【0013】又、本願第六発明によれば、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の該当面窓との接触部分が可撓性シート部材により形成され、該可撓性シート部材の先端部の長手方向の幅が、該透明窓の長手方向の幅より短いことにより達成される。

【0014】更に、本願第七発明によれば、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明表面に付

着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該払拭部材の該透明窓との接触部分がブラシ状部材より形成されることにより達成される。

【0015】さらに、本願第八発明によれば、現像剤を収容せしめる現像剤容器内に、透明窓と、該透明窓表面に付着した現像剤を除去せしめる払拭部材を有する光透過式現像剤残量検出装置において、該透明窓の該払拭部材との接触面の表面粗さが0.6mm以下であることにより達成される。

【0016】

【作用】本願第一発明によれば、払拭部材の運動中心と該払拭部材の先端との距離が、該払拭部材と現像剤担持体との最短距離よりも長い場合でも、該払拭部材を撚拌部材と連動させて往復運動させることにより、該払拭部材が現像剤容器内で動作する領域を、従来の回転運動を行う払拭部材に比べて小さくできるので、透明窓を現像剤担持体の近傍に配置しても、払拭部材の現像剤担持体に対する干渉を防止し、確実に透明窓上の現像剤の除去を行う。

【0017】又、本願第二発明及び第三発明によれば、画像形成装置の非動作時には、払拭部材を透明窓に対して非当接状態とするので、画像形成装置を非動作状態のまま長期間に亘り放置した場合でも、払拭部材の永久変形を防止し、良好な当接状態を維持する。

【0018】更に、本願第四発明によれば、透明窓の払拭部材との接触面を、曲率中心が該払拭部材の運動中心であるような曲率の面とすることにより、該払拭部材が透明窓に摺擦している間、該払拭部材の透明窓に対する侵入量が一定となり、良好な当接状態を維持する。

【0019】又、本願第五発明によれば、払拭部材の運動中心を中心として二つの保持部材がなす角度と、該払拭部材の運動中心を中心として二つの透明窓の中心がなす角度が等しいので、二つの透明窓を二つの払拭部材で拭いた直後に、現像剤量の検知を行うことにより、一方の窓を拭いた後に舞い上がった現像剤が他方の窓に付着する以前に検知動作を行うことができるので、検知精度が向上する。

【0020】更に、本願第六発明によれば、払拭部材の透明窓との接触部分を可撓性シート部材により形成し、該可撓性シート部材の先端部を、透明窓に全て当接させることにより、該可撓性シート部材の透明窓に対する払拭部材の運動方向に垂直方向の当接分布が均一になり、透明窓に付着した現像剤ムラを良好に除去する。

【0021】又、本願第七発明によれば、払拭部材の透明窓との接触部分をブラシ状部材とすることにより、払拭部材の透明窓との接触部分を平面状部材によって形成する場合に比べ、透明窓との接触面積及び接触回数を増やし、かつ長期間の当接による変形を抑え、透明窓表面の現像剤を良好に除去する。

【0022】更に、本願第八発明によれば、透明窓の払拭部材との接触面の表面粗さ(Ra)を0.6mm以下とすることによって、透明窓表面には常に現像剤が残存することになるが、残存現像剤量を一定量にして、画像形成回数終了直前での透過光量を固体差無く一定にする。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

10 【0024】〈実施例1〉まず、本発明の実施例1を図1ないし図3に基いて説明する。本実施例ではプロセスカートリッジを例に挙げて説明を行うが、プロセスカートリッジという形態をとらない現像装置にも本実施例は適用可能である。

【0025】図1は本実施例に用いられるプロセスカートリッジの断面図、図2は払拭部材の正面図及び縦断面図である。

20 【0026】本実施例に係るプロセスカートリッジは、帯電ローラ1、潜像担持体2、現像装置3、クリーニング装置4を、ハウジング5a、5bを用いてコンパクトに一体化したものである。又、該プロセスカートリッジにおいては、帯電ローラ1と現像装置3の間には潜像担持体2に露光手段6によって像露光するための開口部が設けられている。

【0027】帯電ローラ1は、潜像担持体2と接触しており、潜像担持体2の図示矢印a方向の回転に従動して、図示矢印c方向に回転する。従って、帯電ローラ1は交流電圧を印加されることにより、潜像担持体2表面を均一に帯電することができる。

30 【0028】潜像担持体2は、表面上に感光体を塗布されており、画像形成装置本体側に設けられた駆動系(図示せず)により図示矢印a方向に回転することによって、上述のように帯電ローラ1によって表面を帯電され、その後露光手段6により露光されて、その表面上に静電潜像を形成される。

40 【0029】現像装置3は、潜像担持体2上に形成された静電潜像を顕像化するための現像剤7と、図示矢印方向bに回転し、潜像担持体2と一体間隔を保って配置され、図示矢印b方向に回転して現像剤7を搬送する中空円筒状の現像剤担持体8と、現像剤担持体8の内部に両端を固定され、回転運動を行わず静止していて、内部に複数の磁極を有する円筒状のマグネットローラ9と、現像剤担持体8に当接して現像剤担持体8上の現像剤7のコート層厚さを規制している現像剤規制部材たる弾性ゴムブレード10と、弾性ゴムブレード10を支持する金属部材11と、現像剤7を収容する現像剤収容室12から成る。潜像担持体表面に顕在化された像は、図示矢印f方向に回転する転写ローラ22により、転写材Pに転写され、定着装置(図示せず)により熱或は圧力により転写材表面に定着し、画像形成装置外部に排出される。

【0030】現像剤収容室12の底面とこれに対向する面には、透明窓13a、13bが取り付けられており、画像形成装置本体の各々の透明窓13a、13bに対向する位置に発光素子14と受光素子15が配置されている。又、現像剤収容室12には攪拌部材16が具備され、画像形成装置本体（図示せず）の駆動系から、潜像担持体2の駆動ギアを介し駆動を受け、図示矢印d方向に往復運動を行い、現像剤7を現像剤担持体8へと搬送する。透明窓13a、13bに付着した現像剤7を払拭せしめる払拭部材17は、図2に示すようにポリエチレンテレフタレート（PET）のような可撓性シート部材18aと、可撓性シート部材18aを保持する保持部材18bから成り、保持部材18bには回転軸18cと、攪拌部材16から駆動を受けるための揺動軸18dが設けられており、攪拌部材16と連動することにより払拭部材17の上端部及び下端部は弧を描くように図1の図示矢印e方向に往復運動を行う。これにより、払拭部材17が透明窓13a、13bの表面に摺擦し、付着している現像剤7を除去することができる。又、図2中斜線部は開孔されている。

【0031】クリーニング装置4は、潜像担持体2表面上に残存する現像剤7を掻き取るためのクリーニングブレード19と、掻き取られた現像剤7（以下、廃現像剤と呼ぶ）を収容する廃現像剤収容室20と、該廃現像剤がプロセスカートリッジ外部に漏れ出ないためのスクイシート21から成る。

【0032】以下、本実施例での現像剤残量検知方法について詳細に説明する。本実施例の現像剤残量検知方法は、画像形成装置本体に設けられた発光素子14、例えばLEDから照射される光が、現像剤収容室12に配設される二枚の透明窓13a、13bを通過し、受光素子15に到達し、出力電圧に変換される。この出力電圧は現像剤収容室12内の現像剤量及び画像形成回数と図3のような相関関係がある。現像剤収容室12内の現像剤量は画像形成を行う度に減少していく。払拭部材17は、現像剤7が現像剤収容室12内に十分存在しているときには現像剤7の抵抗が大きいため不完全な動作、すなわち攪拌部材16と連動することによる可撓性シート部材13aの先端の最大振幅に満たない距離の往復運動しか行えない。この時、出力電圧は0Vである（図3のA部）。しかし、画像形成を繰り返行うと、現像剤収容室12の現像剤7は減少し、払拭部材17にかかる抵抗が徐々に小さくなり、遂には可撓性シート部材13aの先端の最大振幅での往復運動を行うようになる。下方にある透明窓13bは現像剤7に埋没されているが、可撓性シート部材13aが透明窓13bに摺擦することにより、透明窓13b上の現像剤を除去し、出力電圧は徐々に大きくなっていく（図3のB部）。更に画像形成回数を重ねていくと、現像剤7が減少し、下方にある透明窓13b表面が現像剤7に埋没されことなく露出し始

め、可撓性シート部材13aにより摺擦され、透明窓13a、13b表面の現像剤7が除去されることにより画像形成装置本体に設けられている発光素子14から照射される光が、現像剤7に遮られることなく十分に画像形成装置本体に設けられている受光素子15に到達し、最大出力電圧を得ることができる（図3のC部）。この出力電圧がある値になったときに、現像剤無し警告を画像形成装置の操作パネル上に表示するようにする。

【0033】このような検知方法において、透明窓13a、13bをより現像剤担持体8の近傍に配置すればするほど、現像剤無し警告表示時に現像剤収容室12に残存する現像剤量を少なくすることができ、経済的である。しかし、該払拭部材の運動中心と該払拭部材の先端の距離が、該払拭部材と該現像剤担持体との最短距離よりの長い場合、従来の回転自在の払拭部材を用いる構成では、透明窓を現像剤担持体近傍に配置すると可撓性シート部材13aの先端が現像剤担持体に干渉してしまい、現像剤担持体上の現像剤コート状態が乱れてしまい、画像弊害が生じてしまう。

【0034】そこで、本実施例のように、攪拌部材16を往復運動させることにより現像剤7を現像剤担持体8へと搬送させ、透明窓13a、13b表面の現像剤7を除去せしめる払拭部材17を攪拌部材16に連動させ、往復運動させることによって、従来の回転自在の攪拌部材及び払拭部材を有する現像剤残量検出装置に比べ、透明窓13a、13bをより現像剤担持体8近傍に配置することができる。又、払拭部材17の中央が開孔部であるため、現像剤7から受ける負荷が軽減でき、払拭部材17を設けたことによるトルクの増大を抑えることができる。

【0035】以上の結果、本実施例によれば簡便な構成で高精度かつ経済的な現像剤残量検出装置を提供することができる。

【0036】〈実施例2〉次に、本発明の実施例2を図4ないし図8に基づいて説明する。実施例2は、払拭部材とこれに付随する保持部材に関して実施例1と異なる。その他の構成は実施例1と同様であり、よって実施例1と重複する説明は省略する。

【0037】光透過式現像剤残量検出装置では透明窓13a、13b表面に付着する現像剤7を除去するための、払拭部材17が不可欠である。しかし、払拭部材17は、画像形成装置本体の駆動系から潜像担持体2の駆動ギアを介し、駆動を受ける攪拌部材17と連動し、透明窓13a、13bと摺擦するため、払拭部材17が存在することにより潜像担持体2を回転させるのに必要なトルクが増大してしまう。このトルクは可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bに対する当接圧により変化し、これは可撓性シート部材18aの厚さ、透明窓13a、13bへの侵入量、透明窓13a、13bと保持部材18bの位置関係で決まる自由長によって変化する

る。本実施例では、自由長を保持部材18b先端から、これに対向する透明窓までの最短距離と定義する。トルクを低減するには、より薄い可撓性シート部材13aを用い、自由長を長くし、侵入量を小さくして、可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bに対する当接圧を小さくすればよいのである。しかしながら、この場合、可撓性シート部材13aの透明窓13a、13bに対する摺擦が弱くなり、透明窓13a、13b表面に付着している現像剤7を除去しにくくなり、十分な受光出力電圧を得られなくなる。すなわち、トルクの低減と可撓性シート部材13aの払拭力の確保は相反するものであるといえる。これに対し本実施例は、透明窓13a、13b表面の現像剤7を除去し、十分な受光出力電圧を維持しつつ、可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bに対する当接圧を小さくし、トルクの低減を図るものである。

【0038】これより、図4を用いて本実施例を詳細に説明していく。比較例を図5に示す。可撓性シート部材13aの透明窓13a、13bへの侵入量 δ_1 、 δ_2 、 δ'_1 、 δ'_2 はすべて等しいものとする。又、上下可撓性シート部材13aの厚さは等しい。

【0039】本実施例の大きな特徴は、可撓性シート部材13aを保持する保持部材18bの形状の図4中に示す四つの長さ L_1 、 L'_1 、 L_2 、 L'_2 の関係が、 $L_1 > L'_1$ 、 $L_2 > L'_2$ となるようにすることである。図5のように、 $L_1 = L'_1 = L_2 = L'_2$ の場合、上下払拭部材17に係る負荷は図6のように変動する。この場合、上下の払拭部材それぞれには同様な負荷がかかる。しかし、図4のように $L_1 > L'_1$ 、 $L_2 > L'_2$ とすることにより、例えば、 $L_1 = 8\text{ mm}$ 、 $L'_1 = 6\text{ mm}$ 、 $L_2 = 8\text{ mm}$ 、 $L'_2 = 6\text{ mm}$ とすることにより、図4中矢印1方向に払拭部材17が動くときには図7に示すような状態になり、図8に示すように負荷が変動し、払拭部材17の上部と下部にかかるトルクの総和が図6に示す場合よりも小さくすることができる。これは上部払拭部材の見かけ上の自由長が長くなり、上部払拭部材にかかる負荷が小さくなる。すなわち、上部可撓性シート部材18の透明窓13aに対する当接圧が小さくなるためであり、その結果、トルクを低減できるのである。このとき、下部透明窓13b表面の現像剤7は十分に除去でき、図4中矢印2方向に払拭部材17が動くときも同様であり、この場合は下部払拭部材の見かけ上の自由長が長くなり、下部払拭部材にかかる負荷が小さくなり、その結果としてトルクを低減できるのである。このとき、上部透明窓13a表面の現像剤7は十分に除去でき、これらの動作を繰り返していくと、十分な受光出力電圧を得ることができるようになる。更に、払拭部材17による過剰な摺擦を避けることができ、透明窓13a、13b表面が傷ついたり、現像剤7が融着することを防ぎ、安定した透過光量を得ることができる。

【0040】以上のように本実施例は、透明窓13a、13b表面の現像剤7を完全に除去し、十分な受光出力電圧を得つつ、払拭部材17を付加したことによるトルクの増加を低減することが可能となるものである。

【0041】〈実施例3〉次に、本発明の実施例3を図9に基づいて説明する。実施例3は、払拭部材に関して実施例1と異なる。その他の構成は実施例1と同様であり、よって実施例1と重複する説明は省略する。

【0042】光透過式現像剤残量検出装置には透明窓13a、13b表面に付着する現像剤7を除去するための、払拭部材17が不可欠である。しかし、実施例2で述べたように、払拭部材17が存在することによりトルクが増大するという問題がある。これに対し本実施例は、透明窓13a、13b表面の現像剤7を除去し、十分な受光出力電圧を維持しつつ、トルクの低減を図るものである。

【0043】下方の透明窓13aは上透明窓13bに比べ、長時間現像剤7に埋没しており、埋没された状態で可撓性シート部材13aと摺擦するため現像剤が付着しやすい。一方、上方の透明窓13aは現像剤7に埋没されることはないため、現像剤7は払拭部材17の運動によって巻き上げられたときにしか付着しない。従って、透明窓13a、13b表面の現像剤7の除去するために必要な力、すなわち可撓性シート部材13aの透明窓13a、13bに対する当接圧は、上方の透明窓13aに対しては小さく、下方の透明窓13bに対しては大きくすれば良い。透明窓13a、13b表面の現像剤7を除去するために必要な力は上述したように可撓性シート部材18aの厚さ、透明窓13a、13bへの侵入量、透明窓13a、13bと保持部材18bの位置関係で決まる自由長によって変化する。上下の可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bへの侵入量が等しい場合、上部の可撓性シート部材18aに必要な以上の力を加えることになり、トルクを低減することはできない。本実施例では、上下の可撓性シート部材18aの厚さ T_3 、 T_4 が等しく、 $L_3 = L_4$ のとき、上方の透明窓13aの侵入量 δ_3 、下方の透明窓13bへの侵入量 δ_4 を $\delta_3 < \delta_4$ と設定することにより、例えば、 $\delta_3 = 1.8\text{ mm}$ 、 $\delta_4 = 2.8\text{ mm}$ とすることにより、 $\delta_3 = \delta_4$ である場合に比べ、上部払拭部材にかかる負荷を低減でき、トルクの増大を抑えることが可能になる。又、 $T_3 = T_4$ 、 $\delta_3 = \delta_4$ としたとき、 $L_3 > L_4$ とすることにより、例えば $L_3 = 6.8\text{ mm}$ 、 $L_4 = 5.8\text{ mm}$ とすることにより、同様の効果を得ることができる。更に、 $L_3 = L_4$ 、 $\delta_3 = \delta_4$ としたとき、 $T_3 < T_4$ とすることにより、例えば $T_3 = 50\text{ }\mu\text{m}$ 、 $T_4 = 75\text{ }\mu\text{m}$ とすることによっても同様の効果を得ることができる。更に、払拭部材17による過剰な摺擦を避けることができ、透明窓13a、13b表面が傷ついたり、現像剤7が融着することを防ぎ、安定した透過光量を得ることができる。

【0044】以上のように本実施例は、透明窓13a、13b表面の現像剤7を完全に除去し、十分な受光出力電圧を得つつ、払拭部材17を負荷したことによるトルクの増加を低減するものである。

【0045】〈実施例4〉次に、本発明の実施例4を図10ないし図14に基づいて説明する。本実施例は透明窓の断面形状に関して、実施例1ないし実施例3と異なる。その他の構成は実施例1と同様であり、重複する説明は省略する。

【0046】往復運動する払拭部材17を用いる場合、図10に示すように可撓性シート部材18aの先端の最大振幅 M_1 、 M_2 が、払拭部材の運動方向の窓幅 W_1 、 W_2 より大きい場合、すなわち $M_1 > W_1$ 、 $M_2 > W_2$ であるとき、例えば $M_1 = M_2 = 20\text{mm}$ 、 $W_1 = W_2 = 10\text{mm}$ とすると、可撓性シート部材18aが透明窓13a、13bと非接触である状態と、接触する状態とが存在する。透明窓13a、13bの払拭部材17の運動方向に垂直な方向から見た断面形状が長方形もしくは正方形である場合には、可撓性シート部材18aが透明窓13a、13bに接触する際、可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bに対する侵入量が急激に大きくなるため、払拭部材17にかかる負荷変動が図11に示すように大きくなってしまふ。本実施例では払拭部材17は撹拌部材16に連動し、撹拌部材16は画像形成装置本体の駆動系より駆動されるため、この場合、可撓性シート部材18aが透明窓13a、13bに侵入する度に、その負荷変動が駆動系に伝達してしまい、画像ムラが生じてしまふ。

【0047】そこで、本実施例では透明窓13a、13bの払拭部材17の運動方向に垂直な方向から見た断面形状を図12の如く可撓性シート部材18aの侵入箇所曲率を設ける。もしくは図13の如く傾斜部分を設ける。これにより、可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bに対する侵入量が急激に変化することなく徐々に増大し、図14に示す如く、負荷が徐々に増大し、急激なトルク変動を解消できる。従って、画像ムラのない良好な画像を提供できるようになる。

【0048】以上の結果、本実施例により急激なトルク変動を抑え、安定した画像形成を行うことが可能になる。

【0049】〈実施例5〉次に、本発明の実施例5を図15に基づいて説明する。本実施例は払拭部材と透明窓の位置関係が実施例1ないし実施例4と異なる。その他の構成は実施例1と同様であり、重複する説明は省略する。

【0050】実施例4で述べたように、トルクが急激に変化することにより画像ムラが生じる。トルクの急激な変化は、可撓性シート部材18aが透明窓13a、13bに侵入する際に発生するものである。

【0051】そこで、本実施例では図15に示すように

透明窓13a、13bの払拭部材17の運動方向の幅 W_3 、 W_4 を可撓性シート部材18aの先端の最大振幅 M_3 、 M_4 よりも大きくすることにより、すなわち $M_3 \leq W_3$ 、 $M_4 \leq W_4$ とする。例えば、 $M_3 = M_4 = 15\text{mm}$ 、 $W_3 = W_4 = 20\text{mm}$ とすることにより、可撓性シート部材18aが常に透明窓13a、13bと接触している状態にする。これにより、払拭部材17には常時、負荷がかかっており、可撓性シート部材18aが透明窓13a、13bに侵入することはなくなるため、トルクの急激な変化を抑えることができるのである。従って、画像ムラのない良好な画像を提供できるようになる。

【0052】以上の結果、本実施例により急激なトルク変動を抑え、安定した画像形成を行うことが可能になる。

【0053】〈実施例6〉次に、本発明の実施例6を図16ないし図19に基づいて説明する。図16は本発明に係る現像装置を備えるプロセスカートリッジの縦断面図、図17、図18は同プロセスカートリッジの部分斜視図である。

【0054】プロセスカートリッジ100は画像形成装置本体に対して着脱自在に構成されており、このハウジング5内の図16中右側には潜像担持体としての感光ドラム2が回転自在に配設されている。この感光ドラム2は、ハウジング5の図16中左側に形成されたスリット状の露光窓106を介して画像形成装置本体に形成された光像露光光（原稿画像のスリット露光光、レーザービーム走査露光光等）Lの照射をその光像露光工程部119に受ける。又、図16中感光ドラム2の右側に対向した位置に、転写帯電器22が画像形成装置本体側に設けられている。

【0055】ハウジング5内には、帯電装置1、現像装置3、クリーニング装置4が設けられているが、帯電装置1とクリーニング装置4は、光像露光工程部119に対して、感光ドラム2の図16中矢印A方向の上流側に位置し、現像装置3は、その下流側に位置する。上記帯電装置1は、感光ドラム2に摺擦して回転する帯電ローラ1Aを含んで構成され、該帯電ローラ1Aは、クリーニング装置4の凹部120内に収納されている。尚、帯電装置1は、コロナ帯電器であってもよい。又、上記クリーニング装置4は、ウレタンゴム等からなるクリーニングブレード19を含んで構成されるが、クリーニングブレード19は、帯電ローラ1Aよりも感光ドラム2の回転方向上流側の感光ドラム2上面部に対して接触している。

【0056】上記現像装置3は、現像ローラ8を収納してなる現像器3aと、その左側に接続具備される現像剤容器12を有し、現像器3aと現像剤容器12は、両者の隔壁に設けた連通孔3bを介して連通せしめられている。一成分磁性現像剤である現像剤tを収容した現像剤容器12内には、現像剤撹拌手段たる撹拌板16及び撹

拌板 16 の先端側に取り付けられた搬送部材たる払拭部材 17 が設けられ、所定の速度で矢印 C 方向に回転駆動されている。現像ローラ 8 は、矢印 B 方向に回転駆動され、その内部にはマグネット 9 が設けられている。そして、現像ローラ 8 の表面は、現像剤 t の搬送を良好に行うための適度な凹凸を有し、ウレタンゴム、シリコンゴム、SUS 薄板等の弾性体からなる現像ブレード 10 がその表面に圧接されている。

【0057】 以上のような本実施例装置において、感光ドラム 2 は、帯電ローラ 1A により正又は負の一律帯電を受け、光像露光工程部 119 で光像露光光 L を受けることにより潜像形成がなされ、感光ドラム 2 の矢印 A 方向の回転に伴い潜像形成部は、現像ローラ 8 との対向部すなわち現像部に送られる。一方、現像剤容器 12 内の現像剤 t は、現像剤攪拌手段たる攪拌板 16 が所定の速度で回転駆動されることにより攪拌を受けると共に、攪拌板 16 の先端側に取り付けられた搬送部材たる払拭部材 17 により、その一部が連通孔 3d から現像器 3a 内に攪拌板 16 の一回転毎に間欠的に送り込まれて補給される。そして、この現像剤 t は、マグネット 9 の働きにより現像ローラ 8 表面に供給され、現像ローラ 8 の矢印 B 方向の回転に伴い現像ブレード 10 の圧接下に送られ、ここで適正なトリボ（摩擦帯電量）を受けると共に現像ローラ 8 上に薄層形成される。上記現像部において、感光ドラム 2 上の潜像は、現像ローラ 8 に所定の電圧（現像バイアス）を印加することによって現像剤像として現像される。次に、この現像剤像は、所定の電圧を印加された転写帯電器 22 と感光ドラム 2 間の像転写工程にて、画像形成装置本体内の給紙機構（図示せず）から給送された転写材 P 面に順次転写される。この後感光ドラム 2 面から分離された転写材 P は、定着装置（図示せず）へ搬送され転写材 P 上の現像剤像が定着されて、画像形成動作を終了し機外へ排出される。他方、像転写後の感光ドラム 1 面クリーニング装置 4 のクリーニングブレード 19 により、転写残現像剤その他の付着物の拭掃除去を受けて消浄面化され、繰り返して像形成に供される。

【0058】 以上のようなプロセスカートリッジ 100 による画像形成の回数は、現像剤容器 12 内現像剤 t の量に依存しており、現像剤 t の量が所定量以下になった場合良好な画像形成を行うことが困難になるため、プロセスカートリッジ 100 の交換を行う必要がある。本発明においては、上記所定現像剤量を検知するために現像剤量検知手段を設け、交換時期を知るようになっている。

【0059】 以下、本実施例における現像剤量検知手段について説明する。現像剤容器 12 の側面及び底面には、透明窓 71、72 がそれぞれ嵌め込まれているが、これらの透明窓 71、72 は、攪拌板 16 の回転中心から等距離の位置に配されており、その内面 71a、72

a は、現像剤容器 12 の内面 12a と同一面上か、又は更に内側に突出している。又、プロセスカートリッジ 100 外の現像装置 3 の側方には、L 字状を成すセンサー台 70 が、上記透明窓 71、72 を外側から覆うように画像形成本体側に配されており、図 17 に示すようにセンサー台 70 には、発光部 74 と受光部 73 が透明窓 71、72 を挟むようにして対向配置されている。ここで、発光部 74 は、ランプ、発光ダイオード等で構成され、受光部 73 は、光電セルの如き光を電流に変換する素子で構成されている。

【0060】 上記構成において、画像形成動作時に、現像剤容器 3c 内の現像剤 t が攪拌板 16 の回転によって現像器 3a 内に送られて消費されると、現像剤容器 12 内の現像剤量（残量）が、徐々に減少する。それに伴い、発光部 74 から透明窓 71、72 を透過し受光部 73 に到達する光量が増加し、受光部 73 がその光量に応じた電圧を発生する。そのため、この電圧レベルを検知することによって現像剤容器 12 内の現像剤 t の残量を知ることが可能となる。

【0061】 上記のような光透過式残量検知手段による現像剤残量の検知を正確に行うためには、透明窓 71、72 表面の払拭部材 17 によるクリーニングを良好に安定して行うことが重要となる。そこで、払拭部材 17 としては、ウレタンシート、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の可撓性シートを透明窓 71、72 表面を摺擦するように構成することによって、透明窓 71、72 表面からの現像剤 t の除去を良好に行っている。本実施例においては、厚さ 50 μ m の PET を用いている。

【0062】 図 18 に示したように、この攪拌板 16 の回転軸に連結したギア 16a は、現像剤容器 12 の外部に位置し、位置決め用の突起 G を有しており、このギア 16a は、プロセスカートリッジ 100 を画像形成装置本体に装着した際、画像形成装置本体側にある駆動ギア 83 と噛み合うよう構成されている。更に、本実施例においては、突起 G の位置を検知するセンサー 80 を有している。このセンサー 80 は、上述した現像剤量検知手段と同様の構成をとっており、発光部 81 と受光部 82 を有している。

【0063】 次に、本実施例における払拭部材 17 の位置すなわち突起 G の位置関係について述べる。プロセスカートリッジ 100 を画像形成装置本体に装着する前（すなわち工場出荷時）においては、図 19 に記したように払拭部材 17 が、現像剤容器 12 の内壁及び透明窓 71、72 に対し非接触状態となる位置 H になるよう突起 G の位置を調整してある。そして、画像形成装置本体に装着した後は、まず、画像形成動作中において、ギア 16a は駆動ギア 83 から駆動を受け、攪拌板 16 及び払拭部材 17 は回転して透明窓 71、72 表面からの現像剤 t の除去を行っている。次に、画像形成動作終了時においても、駆動ギア 83 は回転しており、突起 G の位

置が1（すなわち払拭部材17が位置H）になり、センサー80内の発光部81と受光部82間の光路を遮断する時に駆動ギア83の回転が止まるように制限されている。

【0064】このような構成をとることによって、画像形成動作以外（プロセスカートリッジ100の未使用状態を含めて）は、払拭部材17が現像剤容器12の内壁及び透明窓71、72に対し非接触状態となり、払拭部材17が変形状態で長期間に亘り放置されるのを完全に無くすることが可能となる。その結果、払拭部材17の永久変形を防ぎ、透明窓71、72表面に対する払拭部材17の当接圧を安定させ、良好なクリーニング性を維持し現像剤残量の検知を長期間精度良く行うことが可能となった。

【0065】（実施例7）次に、本発明の実施例7を図20及び図21に基づいて説明する。本実施例においては、図示したように攪拌板16の回転軸の軸受部分16bが長穴になっており、軸位置が可変となるように構成されている。すなわち、プロセスカートリッジ100を画像形成装置本体に装着する前（すなわち工場出荷時）及び非画像形成動作時においては、図中Xの位置になり、画像形成動作時においては、図中Yの位置になるように長手方向の両端部で構成されている。

【0066】以下にその機構について述べる。まず、プロセスカートリッジ100の画像形成装置本体への非装着時及び非画像形成動作時においては、攪拌板16の回転軸が図中Xの位置に納まるように、バネ部材16cが回転軸を加圧している。プロセスカートリッジ100を画像形成装置本体に装着した際に、上記回転軸は、装置本体にあるホルダー84に保持される。そして、非画像形成時において図中Xの位置に納まっていた回転軸は、画像形成動作時において、装置本体に設けられたソレノイド85がホルダー84を引くように制御することにより、図中Yの位置に納まる。

【0067】又、回転軸が図20中Xの位置にある場合、図21に記したように攪拌板16が360°のどの位置にあっても、その先端側に取り付けられた払拭部材17が、現像剤容器12の内壁及び透明窓71、72に接触しないように構成されている。回転軸が図中Yの位置にある場合は、ギア16aと装置本体側の駆動ギア（図示せず）とが噛み合い、攪拌板16及び払拭部材17は回転する。このとき攪拌板16の回転半径、払拭部材17の長さ、透明窓71、72の位置関係等を、払拭部材17先端が透明窓71、72を確実に摺擦するような構成としている。

【0068】以上のような構成をとることによって、実施例6の場合と同様に、画像形成動作時以外（プロセスカートリッジ100の未使用状態も含めて）は、払拭部材17が現像剤容器12の内壁及び透明窓71、72に対し非接触状態となり、払拭部材17が変形状態で長期

間に亘り放置されるのを完全に無くすることが可能となる。又、本実施例は、実施例6に比べ、画像形成装置本体側に攪拌板16及び払拭部材17の位置を検知する手段が不要となるため、構成が簡略化できる効果がある。

【0069】尚、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々変更可能である。

【0070】（実施例8）次に、本発明の実施例8を図22ないし図24に基づいて説明する。本実施例は透明窓の形状について、実施例6と異なり、その他の構成は実施例6と同様である。従って、重複する説明は省略する。

【0071】本実施例では、透明窓71、72の現像剤容器側の表面の形状を、払拭部材17の回転に沿うようなR形状、すなわち攪拌部材16の運動中心と一致する曲率中心を持つ曲面とした。払拭部材17が回転して透明窓71、72をクリーニングするときに、透明窓71、72と接するどの位置においても、払拭部材17の侵入量 δ は常に一定になる。ここで、侵入量 δ は、払拭部材17の自由長をL、払拭部材17の支点と透明窓71、72との距離をdとした時、 $\delta = L - d$ とする。

【0072】払拭部材17が動作するときの払拭部材17にかかる負荷の変動を図24に示す。従来に比べて、トルクは低く安定になる。本実施例では、払拭部材17の自由長Lを図23に示す従来タイプのL'に比べて短くすることができるのでトルクを低減することができる。又、侵入量 δ が従来 δ' に比べて小さくできるので、払拭部材17を大きく曲げる必要が無くトルク変動を小さく安定にすることができる。

【0073】そして、図から分かるように払拭部材17の自由長を小さくしたままで、透明窓71、72の面積を大きく設定できるので、トルクを抑えながら、現像剤量の検知を安定化させることができる。

【0074】更に、透明窓71、72に対する払拭部材17の過剰な摺擦を避けることができるので、耐久による現像剤の融着や、傷等を低減することができ、検知精度を良くすることができた。

【0075】本実施例は、払拭部材が往復運動を行って透明窓をクリーニングするタイプの現像剤量検出装置にも適用可能である。

【0076】（実施例9）次に、本発明の実施例9を図25ないし図27に基づいて説明する。本実施例は、払拭部材17と透明窓71、72の位置に関するものである。その他の構成は実施例6と同様である。従って、重複する説明は省略する。

【0077】本実施例を払拭部材17が回転して透明窓71、72をクリーニングするタイプの現像装置に適用した実施例を図25に示す。これは図16の現像剤容器12周りを拡大したものである。

【0078】本実施例では、図25のように払拭部材を二個設けて（17、17'）、そのアームの角度 θ 1を

攪拌中心と二つの透明窓71、72がなす角度 $\theta 2$ と等しくなるように配置した。そして、二つの払拭部材17、17'が回転して透明窓71、72を拭いた直後1秒以内に現像剤量検知を行うことにする。

【0079】透明窓71、72を拭いた直後に検知することによって、一方を拭いた後に舞い上がった現像剤が他方の窓に付着して汚す以前に検知を行うので、検知精度の向上が図れる。

【0080】本実施例を払拭部材が往復運動をして透明窓を清掃するタイプの現像装置に適用した実施例を図26に示す。図27は図26矢印V方向より見た払拭部材の概略図である。この場合は、光軸が払拭部材の回転中心を通るようにする。こうすることにより、往復タイプの払拭部材を使用した現像剤残量検出装置においても、二つの透明窓を同時に清掃し、直後に現像剤量検知を行うことができる。

【0081】〈実施例10〉次に、本発明の実施例10を図28及び図29に基づいて説明する。本実施例は、払拭部材と透明窓の形状を規定するものであり、その他の構成は図1と同様であるため、重複する説明は省略する。

【0082】図28は払拭部材17と透明窓13a、13bを現像剤担持体8から見たものである。このように本実施例の特徴は、可撓性シート部材18aの幅Wと透明窓13a、13bの幅Mの関係を $W \leq M$ とすることにある。これとは逆に $W > M$ の場合には、可撓性シート部材18aの透明窓13a、13bの図28中矢印A方向の当接圧状態は図29のようになる。すなわち、透明窓13a、13bの中央部に対する当接圧が弱く、摺擦力も低下するため、透明窓中央部の表面に付着した現像剤を除去しにくくなってしまふ。そこで、本実施例の如く、 $W \leq M$ とすることにより、例えば、 $W = 7\text{mm}$ 、 $M = 10\text{mm}$ とすることにより、透明窓13a、13bの矢印A方向の当接圧が均一になる。よって、摺擦力も均一になり、透明窓13a、13b表面の現像剤を良好に除去することが可能になり、十分な受光出力電圧を確保できる。又、可撓性シート部材18aの幅Wを狭くすることによって、払拭部材17にかかる負荷を低減することも可能である。

【0083】〈実施例11〉次に、本発明の実施例11を図30に基づいて説明する。本実施例は払拭部材と透明窓の形状を規定するものであり、その他の構成は図1と同様であるため、重複する説明は省略する。

【0084】本実施例では、透明窓13a、13bの払拭部材17との当接面側は、すりガラス状に荒らされており、又払拭部材17は、多数の毛を有するブラシ状部材18e（例えば、直径 $50\mu\text{m}$ の豚毛など）、これを保持する保持部材18b、回転軸18c、揺軸18dより構成されている。これにより、透明窓13a、13b上の現像剤7は、微小な領域ではランダムであるが、数

mmの単位の領域では、常に均一な状態が保たれ、透明窓13a、13b上は、場所むらもなく一様にクリーニングされ、現像剤量の消費における透過光量の変化は、図30に示すようにピーク時の透過光量は減少するものの、透過光量が0からピーク値への移行は、ばらつきの少ない安定した動きを常に示す。

【0085】このときの透明窓13a、13bの表面の粗さは、 $Ra = 0.2\text{mm}$ であるが、 Ra が 0.6mm 以下程度までなら、クリーニングされたときにも、均一な表面が得られ、又、ピーク時には、必要な光量も得られた。

【0086】払拭部材17としては、ブラシ状部材18eを使用したのが、スポンジなど、柔軟性を持ち、表面が細かく不均一な材質のものでも良い。

【0087】又、本実施例においては、二つの透明窓13a、13b両方の現像剤容器内側の面に荒れを持たせたが、クリーニングが不十分になり易いのは、現像剤が常に残っている下方の窓であり、本実施例のように両方の窓に荒れを持たせた場合に透過光量が不十分な場合は、現像剤が残る下方の透明窓13bだけに荒れを持たせるだけでも、ほぼ同等のクリーニング能力は得られる。本実施例を実施することにより、現像剤7の不足を示す残量検知は、常に安定して行われ、電子写真装置の使用者に、現像剤が無くなる直前に、正確に現像剤がなくなることを知らせることができるようになった。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本願第一発明によれば、払拭部材の運動中心と該払拭部材の先端との距離が、該払拭部材と現像剤担持体との最短距離よりも長い場合でも、該払拭部材を攪拌部材と連動させて往復運動させることにより、新たな駆動系を付加することなく、簡易な構成で、高精度かつ経済的な現像剤残量検出装置を提供できる。

【0089】又、本願第二発明及び第三発明によれば、画像形成装置の非動作時には、払拭部材を透明窓に対して非当接状態とするので、払拭部材の永久変形を防止し、透明窓表面の現像剤を安定して除去することができ、高精度の現像剤残量検知が可能になる。

【0090】更に、本願第四発明によれば、透明窓の払拭部材との接触面を、曲率中心が該払拭部材の運動中心であるような曲率の面とすることにより、該払拭部材が透明窓に摺擦している間、該払拭部材の透明窓に対する侵入量が一定となり、払拭部材を付加したことによるトルクの増大を、高い現像剤残量検知精度を維持しながら最小限を抑えることが可能になった。

【0091】又、本願第五発明によれば、払拭部材の運動中心を中心として二つの保持部材がなす角度と、該払拭部材の運動中心を中心として二つの透明窓の中心がなす角度が等しいので、二つの透明窓を二つの払拭部材で拭いた直後に、現像剤量の検知を行うことによって、一

方の窓を拭いた後に舞い上がった現像剤が他方の窓に付着して汚すことが無く、透明窓表面の現像剤を安定して除去することができ、高精度の現像剤残量検知が可能になる。

【0092】更に、本願第六発明によれば、払拭部材の透明窓との接触部分を可撓性シート部材により形成し、該可撓性シート部材の先端部を、透明窓に全て当接させることにより、該可撓性シート部材の先端部の長手方向の当接分布が均一になり、透明窓表面の現像剤を安定して除去することができ、高精度の現像剤残量検知が可能になる。

【0093】又、本願第七発明によれば、払拭部材の透明窓との接触部分をブラシ状部材とすることにより、払拭部材の透明窓との接触部分を平面状部材によって形成する場合に比べ、透明窓との接触面積及び接触回数を増やし、かつ長期間の当接による変形を抑え、透明窓表面の現像剤を安定して除去することができ、高精度の現像剤残量検知が可能になる。

【0094】更に、本願第八発明によれば、透明窓の払拭部材との接触面の表面粗さ(Ra)を0.6mm以下とすることによって、透明窓表面には常に現像剤が残存することになるが、残存現像剤量を一定量にして、画像形成回数終了直前での透過光量を固体差無く一定にして、透明窓表面の現像剤を安定して除去することができ、高精度の現像剤残量検知が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る現像剤残量検出装置を含むプロセスカートリッジの断面図である。

【図2】本発明の実施例1に係る払拭部材の正面図及び断面図である。

【図3】本発明の実施例1に係る光透過式現像剤残量検出装置の画像形成回数と受光出力電圧の関係を示す図である。

【図4】本発明の実施例2に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図5】本発明の実施例2に対する比較従来図である。

【図6】本発明の実施例2に対する比較従来例に係る払拭部材の負荷状態を示した図である。

【図7】本発明の実施例2の動作時の払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図8】本発明の実施例2に係る払拭部材の負荷状態を示す図である。

【図9】本発明の実施例3に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図10】本発明の実施例4に対する比較従来例に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図11】本発明の実施例4に対する比較従来例に係る払拭部材の負荷状態を示す図である。

【図12】本発明の実施例4に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図13】本発明の実施例4に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図14】本発明の実施例4に係る払拭部材の負荷状態を示す図である。

【図15】本発明の実施例5に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図16】本発明の実施例6に係るプロセスカートリッジの断面図である。

【図17】図16のプロセスカートリッジと画像形成装置に配置される発光手段及び受光手段の位置関係を示す部分斜視図である。

【図18】図16のプロセスカートリッジに備えた撹拌部材のギアを説明するための部分斜視図である。

【図19】図16のプロセスカートリッジの現像剤容器内部を示す断面図である。

【図20】本発明の実施例7に係る撹拌部材の回転軸の配設状態を説明する部分斜視図である。

【図21】本発明の実施例7に係る現像剤容器内部を示す断面図である。

【図22】本発明の実施例8に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図23】本発明の実施例8に対する比較従来例に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図24】本発明の実施例8に係る払拭部材の負荷状態を示す図である。

【図25】本発明の実施例9に係る撹拌部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図26】本発明の実施例9に係る撹拌部材と透明窓の位置関係を表す断面図である。

【図27】図26の払拭部材の斜視図である。

【図28】本発明の実施例10に係る払拭部材と透明窓の位置関係を表す正面図である。

【図29】本発明の実施例10に係る払拭部材と透明窓に対する当接圧を示す図である。

【図30】本発明の実施例11に係る払拭部材と透明窓を表す斜視図である。

【符号の説明】

7, t 現像剤

12 現像剤容器、現像剤収容室

13a、13b、71、72 透明窓

14 発光素子

15 受光素子

16 撹拌部材

17 払拭部材

18a 可撓性シート部材

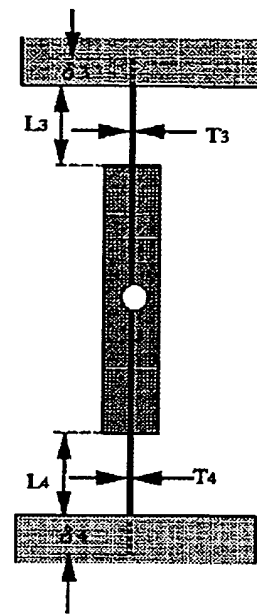
18b 保持部材

18e ブラシ状部材

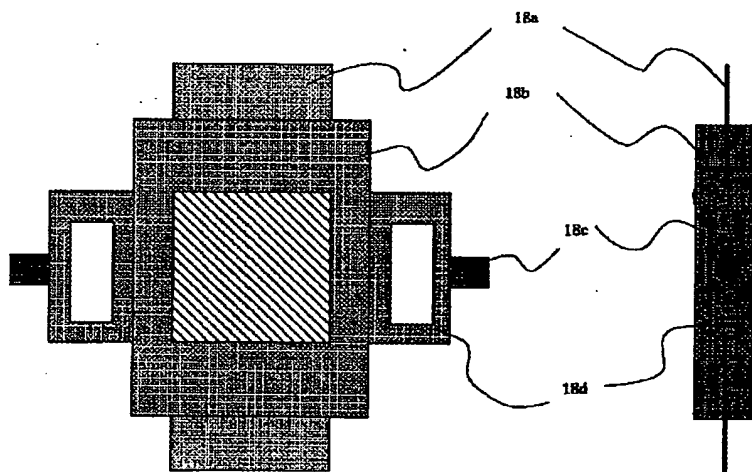
73 受光部

74 発光部

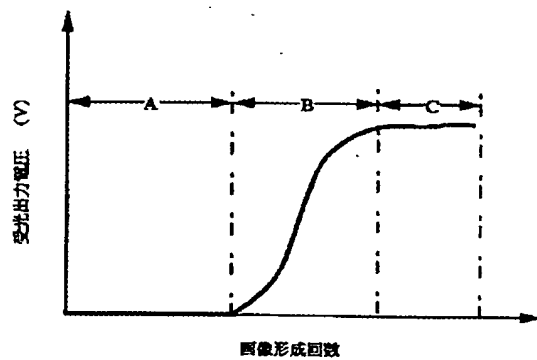
【图9】



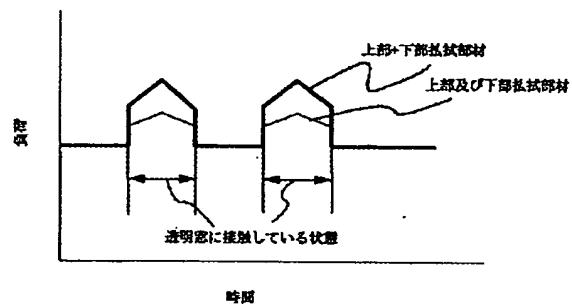
【图 2】



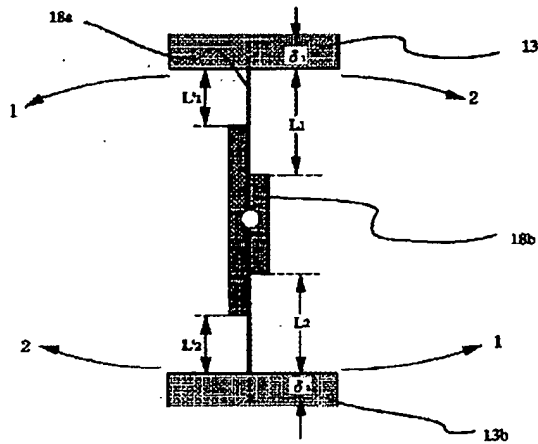
【图 3】



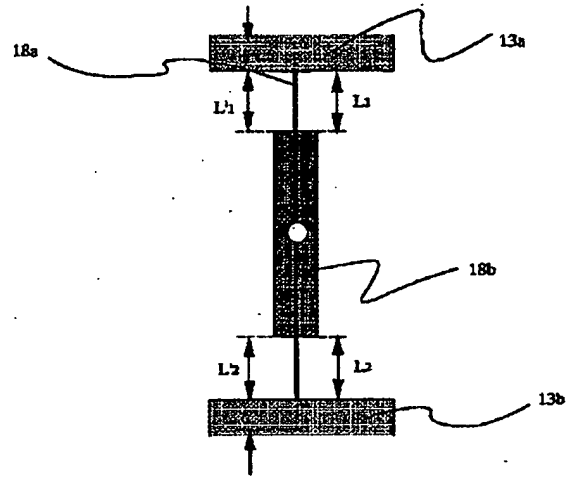
【图 6】



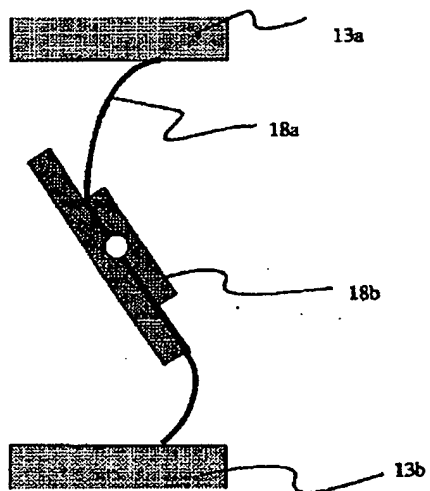
【図4】



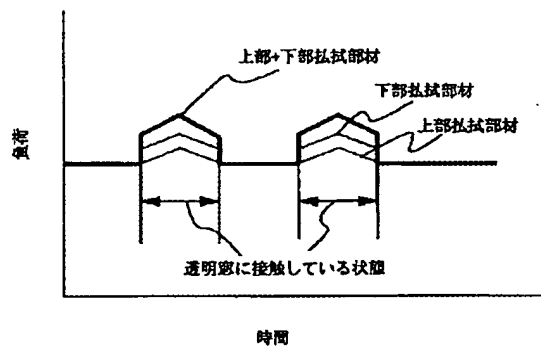
【図5】



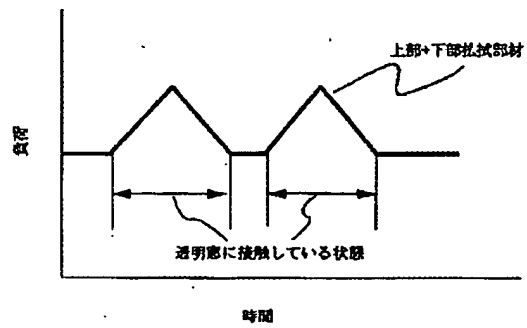
【図7】



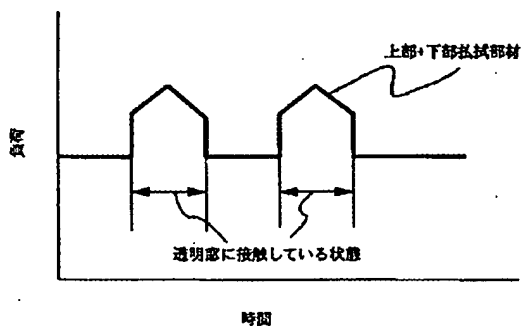
【図8】



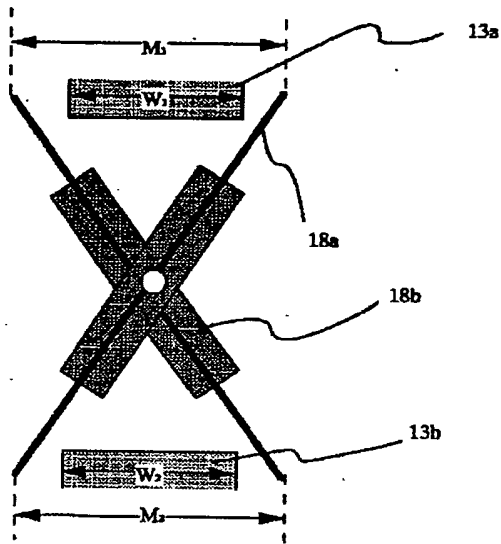
【図14】



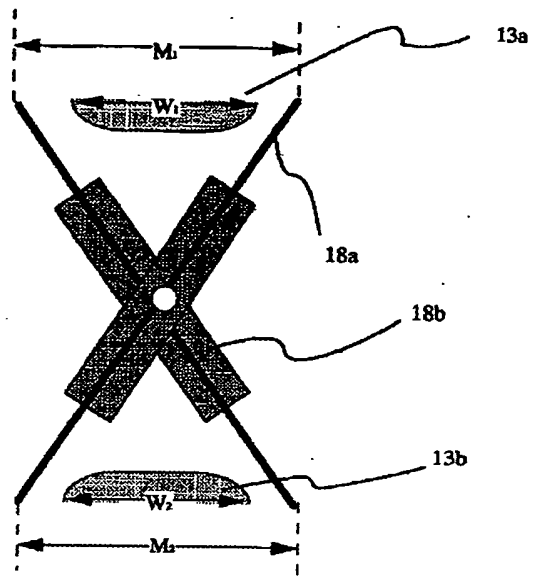
【図11】



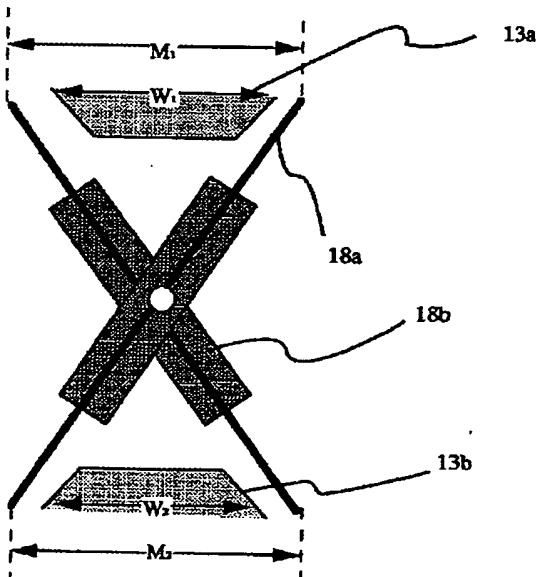
【図10】



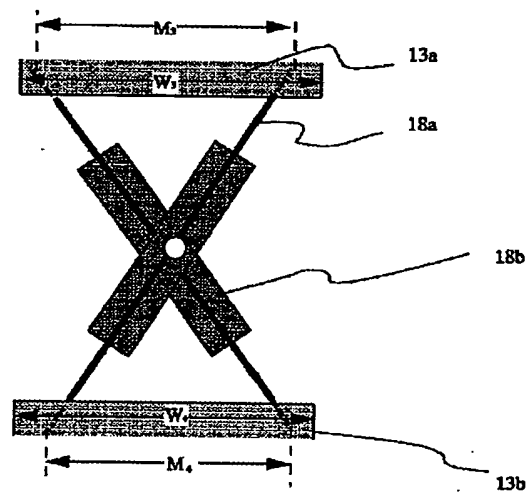
【図12】



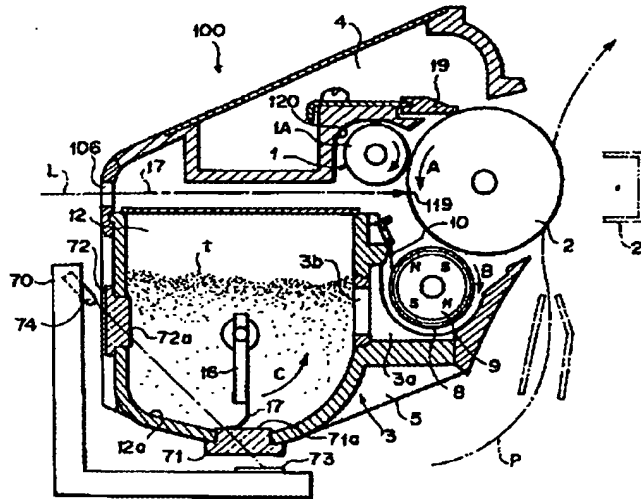
【図13】



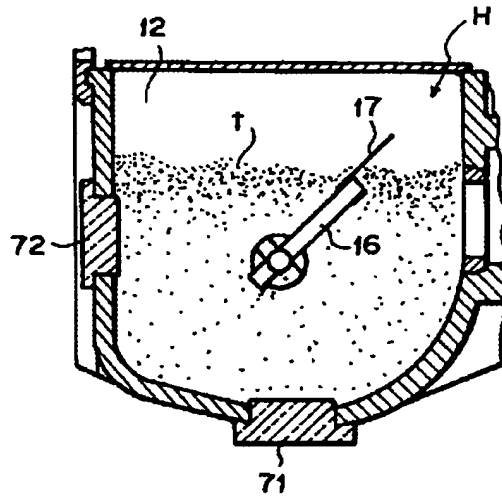
【図15】



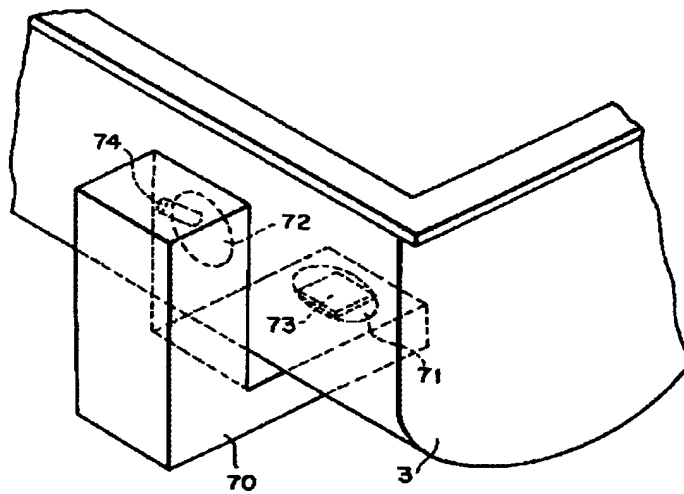
【図16】



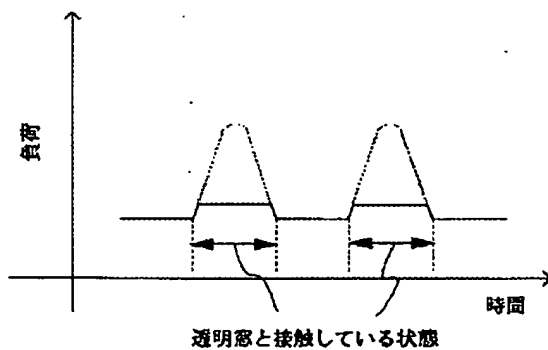
【図19】



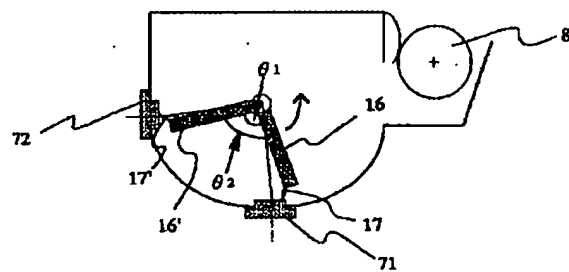
【図17】



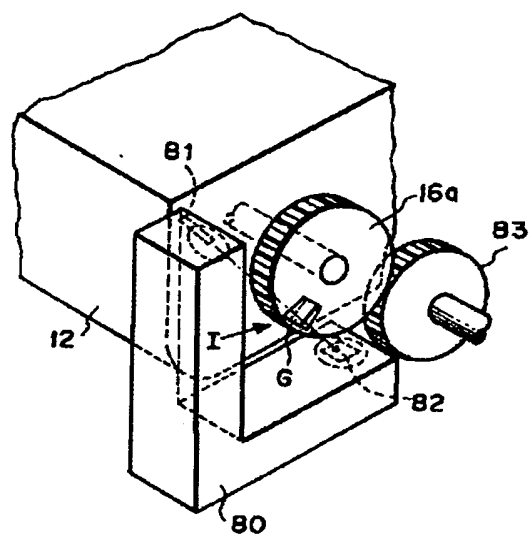
【図24】



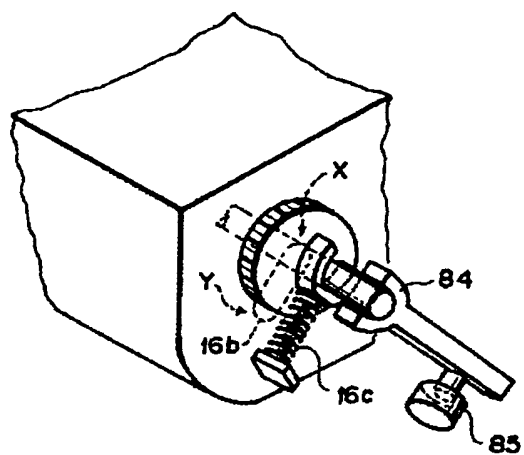
【図25】



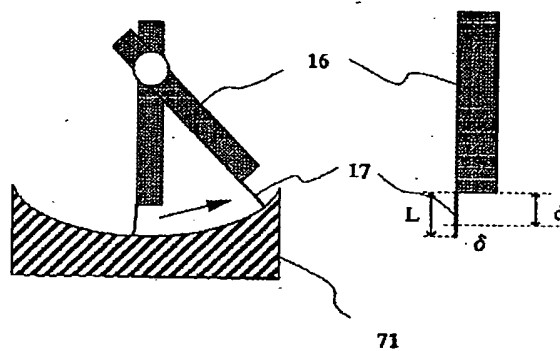
【図18】



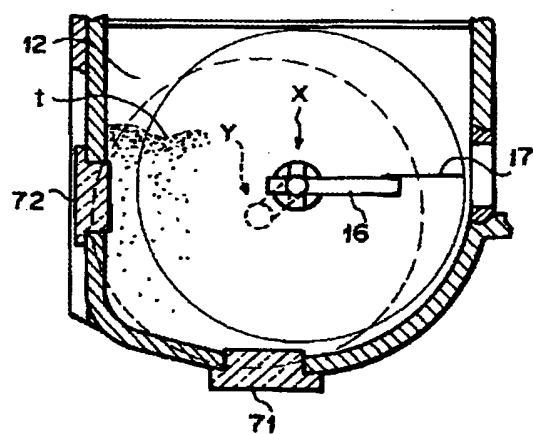
【図20】



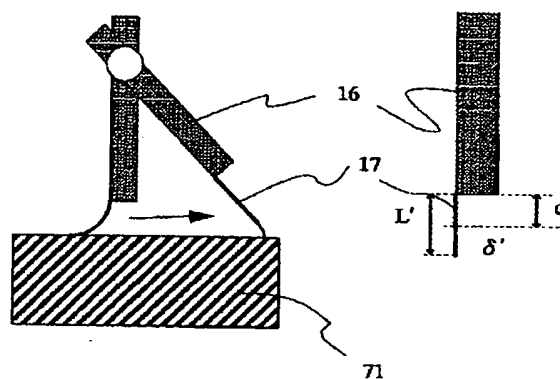
【図22】



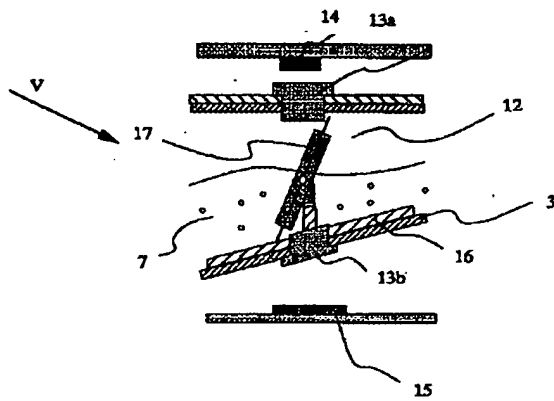
【図21】



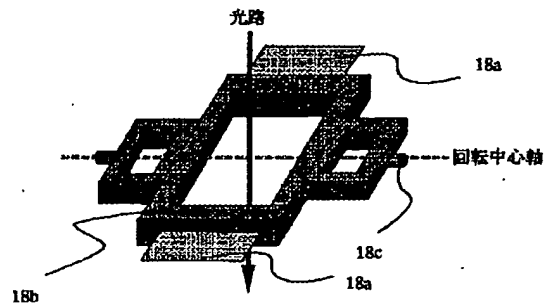
【図23】



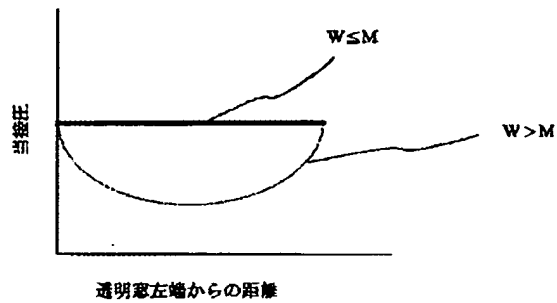
【図26】



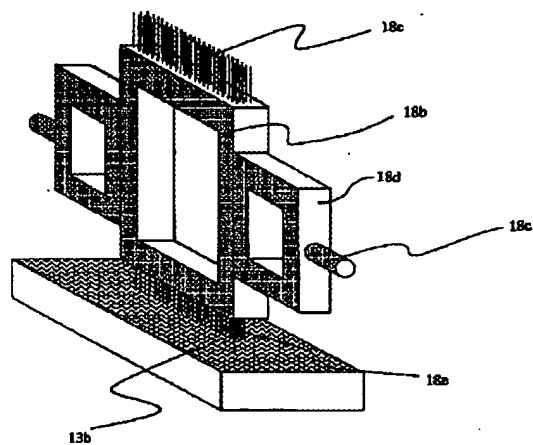
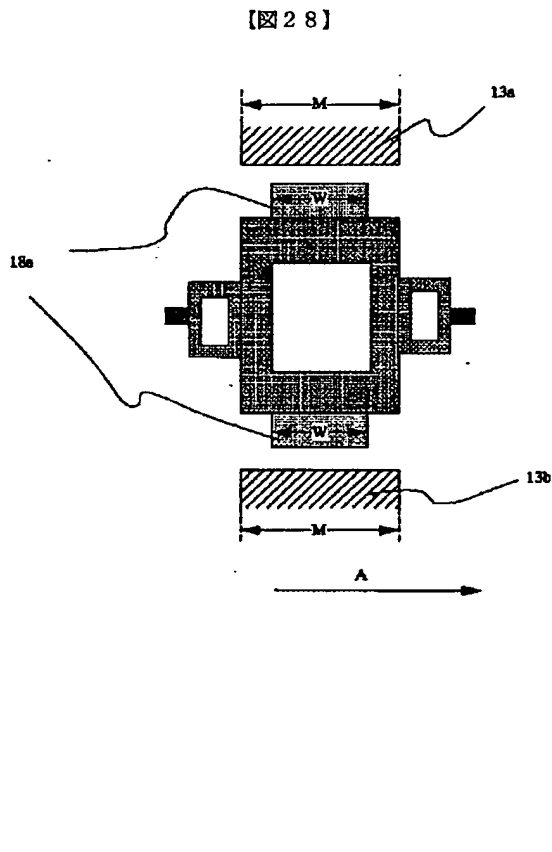
【図27】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

(72)発明者 岡野 啓司
東京都大田区下丸子三丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

1